

Uma ferramenta para apresentação de slides em sala de aula.

Pedro Henrique Balieiro Scarabelli¹
pedroscarabelli@gmail.com

¹Campus de Três Lagoas (CPTL)
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
Caixa Postal 210 – 79620-080 – Três Lagoas – MS – Brasil

Resumo. *Nos últimos anos, na maioria das instituições de ensino no Brasil, a inserção de tecnologias, como computadores, projetores multimídia, Internet, e outros estão cada vez mais presentes. Contudo, por este motivo alguns alunos não conseguem lidar muito bem com isso e acabam se distraindo acessando conteúdos que não competem com o que está sendo passado pelo professor. Em vista disto, neste trabalho propomos uma ferramenta que tem o intuito de servir como um auxílio para as apresentações de slides de conteúdo educativo multimídia em sala de aula e ao mesmo tempo diminuir as distrações dos alunos quando em um laboratório de informática.*

1. Introdução

O uso de projetores multimídia para apresentação de slides nas salas de aula é uma ferramenta tecnológica cada vez mais utilizada pelos professores como recurso pedagógico. Através destas apresentações, o professor é capaz de levar imagens de qualidade que enriquecem os conteúdos abordados e permitem a ilustração de conceitos, apresentação de esquemas, fórmulas, mapas, etc., de uma forma bem mais prática e agradável do que utilizando-se apenas a lousa e o giz [1].

A maior dificuldade ao se trabalhar com apresentações de slides é prender a atenção do aluno, principalmente quando esse recurso for utilizado em um laboratório de informática, ambiente este muito propício a distrações, visto que os alunos tem acesso a vários aplicativos e também acesso à Internet, o que faz com que se dispersem facilmente e percam o foco no conteúdo sendo passado pelo professor.

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de uma ferramenta com recursos úteis para uma sala com diversos computadores em uma mesma rede, como um laboratório de informática, que funcione no modelo cliente-servidor, onde dois ou mais computadores interajam de modo que um ofereça serviços aos outros.

Este artigo está organizado em cinco seções. Na segunda seção é apresentado o problema abordado e as principais ferramentas já existentes no mercado e que possuem propostas semelhantes à que aqui foi desenvolvida. Na terceira seção são definidos os objetivos do trabalho e, na quarta seção é mostrado com detalhes o desenvolvimento da solução desde o início. A quinta seção apresenta as conclusões retiradas deste trabalho e por fim são listadas as referências bibliográficas utilizadas.

2. Definição do problema e possíveis soluções

Durante o acompanhamento de algumas aulas no laboratório de informática da Escola Municipal de Ensino Fundamental Anna Maria Marinho Nunes, na cidade de Andradina, São Paulo, percebeu-se que os alunos na faixa etária entre 6 e 11 anos tendem a

se distraírem muito durante a explicação do professor. O contribuinte para essa distração em massa é a própria tecnologia, que são os computadores com Internet que o aluno tem acesso. Com um computador com acesso à Internet disponível e liberada para qualquer site, os alunos são tentados a acessar vídeos com conteúdo de entretenimento, jogos online ou qualquer outra distração que pode ser provida por esse cenário. Devido a isso, muitos docentes apresentam certa resistência em usar a tecnologia como auxílio na educação, principalmente quando se trata de aulas em laboratórios de informática.

Problemas como esse não acontecem apenas na Escola Anna Maria Marinho Nunes, mas sim em diversas outras instituições de ensino e em todos os níveis de escolaridade possíveis. Um exemplo são as aulas que ocorrem nos laboratórios de informática do Câmpus de Três Lagoas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Foi observado nestas aulas que muitos alunos acabam se distraindo devido ao acesso à Internet. Durante algum tempo de observação e com alguns relatos dos professores, percebeu-se que muitos alunos acessam blogs de entretenimento, redes sociais e muitos outros conteúdos que não tem nada a ver com o que o professor ministra em suas aulas.

Na intenção de encontrar uma solução para esse problema, realizamos um estudo sobre possíveis ferramentas que poderiam auxiliar o professor a manter o foco dos alunos, principalmente se tratando de aulas em laboratórios de informática. As principais ferramentas que possuem propostas próximas de servirem como solução para o problema são ferramentas que entrariam na categoria de controle de laboratórios de informática, ou controle de máquinas remotas, como acesso limitado a outros aplicativos e funções/atalhos do Sistema Operacional, e não focadas também ao auxílio do professor na apresentação de suas aulas, e ao mesmo tempo na diminuição da perda de foco dos alunos. Além disso, estas ferramentas são, em sua maioria, *softwares* pagos ou incluso em pacotes de outras aplicações.

Uma ferramenta que merece destaque é a LabControl. Essa ferramenta funciona através de um sistema de agendamento prévio, que garante que o aluno determinado pelo gerenciador utilize um computador específico designado a ele em horário pré-agendado. Para garantir a segurança tanto do administrador da rede quanto do aluno, todos os acessos são feitos mediante logins e senhas individuais e a ferramenta ainda conta com algumas funções como controlar a presença dos alunos, não deixar que os alunos usem o computador fora do horário agendado e poder conferir se eles assistiram à aula através de seus logins [4].

Outra ferramenta interessante é a LanSchool. Ela permite ao professor assumir o controle da tecnologia na sala de aula de modo que ele possa monitorar, colaborar e se comunicar com seus alunos de forma mais eficaz. A LanSchool possui funções que permitem o monitoramento da tela de cada aluno, remove distrações apresentando uma tela em branco nos computadores e bloqueando o acesso a outros aplicativos e uso da Internet, obrigando o aluno focar a atenção ao professor [3].

Uma vez que não encontramos nenhuma ferramenta grátis que fosse capaz de contribuir com a diminuição da distração dos alunos quando assistindo aulas em um laboratório de informática, e com uma proposta que diverge em alguns pontos, como no auxílio ao professor em uma apresentação com projetor multimídia, propomos nesse trabalho a implementação de uma ferramenta com esse propósito, como é descrito nas seções

seguintes.

3. Objetivos

O objetivo principal deste trabalho é o desenvolvimento de uma ferramenta multiplataforma voltada para apresentações de slides em salas de aula, especialmente formulada para laboratórios de informática. Essa ferramenta tem o intuito de ser de fácil uso e de limitar as distrações que os alunos podem ter na frente de um computador durante a explicação do professor.

4. Metodologia

A primeira etapa do trabalho consiste em realizar um levantamento das funcionalidades que a ferramenta deveria possuir. Para isto, acompanhamos algumas aulas ministradas em laboratórios de informática e conversamos com os professores que lecionaram estas aulas. Foram acompanhadas algumas aulas na Escola Municipal de Ensino Fundamental Anna Maria Marinho Nunes, na cidade de Andradina, e também algumas aulas do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação no Câmpus de Três Lagoas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Através das observações feitas durante este acompanhamento, concluímos que a ferramenta daria suporte para arquivos no formato PDF (*Portable Document Format*), uma vez que foi percebido que a maioria dos professores utilizam esse formato de arquivo para realizar suas apresentações de slides, além de que outros tipos de arquivos com a finalidade de apresentação de slides são facilmente convertidos para o formato PDF. A primeira funcionalidade que foi requisitada pelos professores foi a possibilidade de exibir o slide no projetor mas ao mesmo tempo o professor poder utilizar outra ferramenta no computador sem que isso seja mostrado na projeção.

Outro pedido dos professores foi uma forma simples de bloquear o acesso dos alunos a outros programas, de forma a diminuir as possibilidades de distrações deles. Após algumas discussões, decidimos que a solução para isso seria fazer a projeção dos slides para todos os computadores da rede, não permitindo que esses slides fossem sobrepostos por nenhum outro programa. Além disso, também era bem vista uma opção para compartilhar arquivos entre o professor e os alunos de uma forma rápida e direta.

Uma vez que essas decisões foram tomadas seguimos para as próximas etapas do trabalho, que são descritas com mais detalhes nas subseções seguintes.

4.1. A escolha da linguagem de programação

Definidas as principais funcionalidades, escolhemos a linguagem de programação a ser utilizada no desenvolvimento da ferramenta. Sem muitas contestações, optamos pela linguagem de programação Java, que é uma das linguagens mais utilizadas em todo o mundo, com mais de nove milhões de desenvolvedores. Isso acontece porque não é somente uma linguagem de programação, mas também uma plataforma de desenvolvimento. A principal vantagem da utilização do Java é a possibilidade da ferramenta gerada poder ser executada em qualquer plataforma que possua uma *Java Virtual Machine* (JVM) instalada. Em teoria, a ideia é que se você sabe programar em Java, pode desenvolver em qualquer sistema operacional para qualquer sistema operacional.

Mais um fator determinante para a escolha do Java é o grande número de API's (*Application Programming Interface*) para se trabalhar com arquivos no formato PDF, disponibilizados por empresas e comunidades de desenvolvimento, visando facilitar o trabalho dos desenvolvedores [5]. API's ou bibliotecas de classe Java são conjuntos de classes que possuem métodos que realizam tarefas específicas e retornam uma resposta quando essas tarefas são concluídas. A principal ideia por trás do uso das API's é que não necessariamente é preciso saber como as tarefas são feitas, mas sim que, passada uma informação correta para um determinado método, ele devolverá o que é esperado. Além disso, as API's da linguagem Java possuem uma excelente documentação, gerada pelo Javadoc [6], que está disponível gratuitamente para consulta.

Outra importante característica da linguagem de programação Java é que ela é fortemente baseada no modelo de Orientação a Objetos, o que torna mais rápido as atividades de codificação e manutenção do código. Através desse paradigma temos também outras vantagens como o reuso de código e a escalabilidade da aplicação, além da capacidade de representação do sistema muito mais perto do que veríamos no mundo real, ou seja, a representação de um objeto real (o que dá nome ao paradigma).

Por último, vale dizer que Java permite a programação *multi-threads*, ou seja, disponibiliza a opção de implementar concorrência de processos por meio da linguagem e das APIs. Dizer que um aplicativo é *multi-threads* quer dizer que ele possui linhas de execução separadas, permitindo a execução simultânea de varias tarefas diferentes da aplicação. Essa capacidade é muito útil para nosso propósito e não está integrada nativamente em algumas outras importantes linguagens de programação, necessitando o uso de bibliotecas [2].

4.1.1. A escolha de uma biblioteca para arquivos PDFs

Decididos pela utilização do Java, iniciamos a escolha de uma biblioteca que nos auxiliasse na manipulação dos arquivos PDF. Depois de uma vasta busca dentre as diversas opções encontradas na literatura, o *iText* parecia ser a mais adequada para nosso uso. Porém, essa biblioteca tinha a característica de funcionar diretamente como um leitor de PDF completo, e não era bem o que necessitávamos. Queríamos algo que nos desse suporte para programar uma nova aplicação e não que nos desse um leitor de PDF pronto. Visto que o *iText* não seria viável, escolhemos uma segunda biblioteca, a *PDFRenderer*. Essa foi a que mais se adequou para alcançar nossos objetivos na ferramenta, permitindo a abertura e apresentação dos arquivos PDF através da Interface gráfica *SWING* do Java. Com o decorrer do tempo, depois de ter implementado algumas das funcionalidades utilizando a *PDFRenderer*, percebemos durante os testes que diversos documentos, ao serem abertos na ferramenta, apresentavam muitas falhas como, por exemplo, não exibir corretamente algumas imagens ou certos tipos de fontes. Isso foi um grande problema, pois o sucesso da ferramenta depende da abertura e exibição correta dos arquivos PDFs, tornando o uso da *PDFRenderer* inviável, devido a grande instabilidade na renderização.

Detectado este problema, paramos a construção da ferramenta para testar mais algumas bibliotecas que não apresentassem o mesmo problema que a *PDFRenderer*. Após esses novos testes, chegamos à conclusão que a opção mais adequada seria a *PDFBox*, já que, raramente apresentou erros de renderização, sendo assim, considerada a mais ade-

quada. A *PDFBox*, encontra-se na versão 2.0.0, depois de 3 anos de desenvolvimento da comunidade Apache PDFBox. Por ser bastante usada por desenvolvedores de todo o mundo é disponibilizado pelos desenvolvedores uma espécie de fórum, onde é possível discutir ideias e soluções com vários outros desenvolvedores que utilizam a biblioteca e também com os próprios desenvolvedores da Apache PDFBox. Esse espaço de discussão é importante pois com ele é possível que a equipe de desenvolvimento da Apache PDFBox consiga cada vez mais melhorar a biblioteca em si e também oferecer um melhor suporte para quem a utiliza [7].

Depois de todas as escolhas realizadas, desde a linguagem que seria utilizada até todos os testes para a decisão da biblioteca mais adequada para o que foi proposto, iniciamos a implementação das outras funcionalidades da ferramenta, que para seu perfeito funcionamento exigiria o desenvolvimento de dois diferentes módulos, o servidor e o cliente. O módulo servidor seria executado nos computadores de professores, e os clientes nos dos alunos. Detalhes da implementação de cada um desses módulos são descritos nas subseções seguintes.

4.2. Módulo servidor

O módulo que chamamos de servidor é o responsável por abrir o arquivo PDF e realizar todo o controle da apresentação. Em uma aula, o professor precisará rodar apenas uma instância desse módulo para utilizar a ferramenta.

A interface gráfica desse módulo foi pensada de modo a ser simples e intuitiva, como pode ser vista na Figura 1. Praticamente todas as funcionalidades do servidor são acessadas através de uma barra de opções na região superior da tela. Um outro atrativo da interface gráfica do servidor é o modo que ele dispõe a visualização dos slides. Além de mostrar o slide atual que está sendo apresentado para a plateia, ele também mostra uma miniatura do próximo slide e do slide anterior, de modo a fazer com que o professor saiba exatamente o próximo passo da sua apresentação.

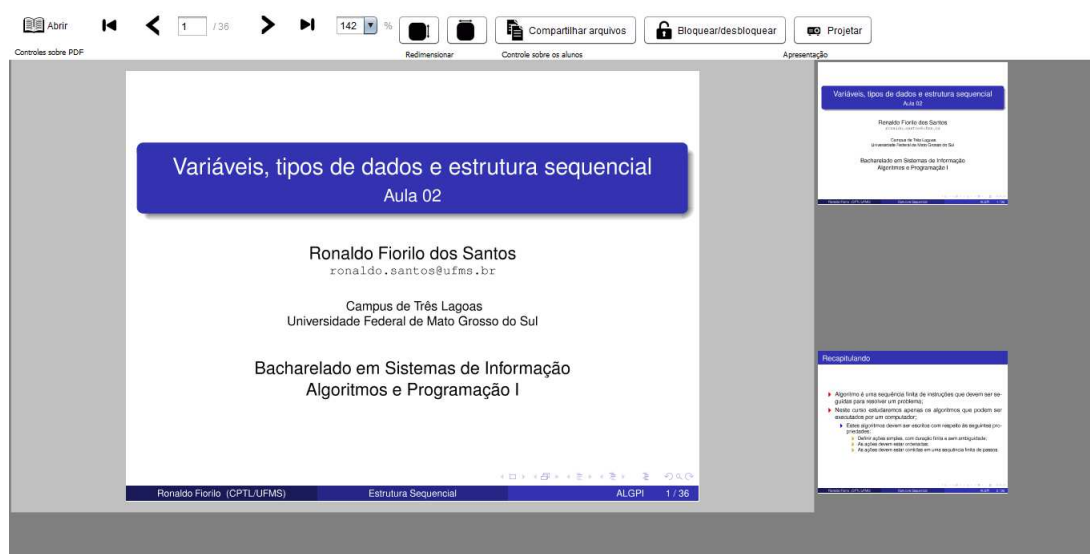


Figura 1. Tela principal do módulo servidor

Uma vez pensada a interface gráfica, partimos para a implementação das funcio-

nalidades do módulo servidor. A mais importante de todas, e a primeira a ser realizada, foi a abertura e exibição de um arquivo no formato PDF. Essa funcionalidade é acessada clicando-se no botão *Abrir* na barra superior da ferramenta. Ao clicar nesse botão, será aberta uma janela para a escolha do arquivo desejado. Após a escolha do arquivo, é mostrada uma outra janela, onde o professor deve dar um nome para sua apresentação. Esse nome serve para que os alunos que estejam executando o módulo cliente se conectem de forma mais fácil com o servidor. Depois disso, o documento PDF é carregado para a memória do computador com o auxílio da biblioteca *PDFBox*, que também é a responsável pela renderização de um slide em uma imagem, para que possa ser exibida na tela.

Com o módulo servidor capaz de carregar e exibir os documentos PDF, passamos a nos preocupar em como seria feita a comunicação do módulo servidor com o módulo cliente através da rede. Para facilitar essa comunicação criamos um padrão de mensagem que seria enviada pela rede. Esse padrão consiste em enviar, antes da mensagem desejada, dois valores inteiros representando o tamanho total da mensagem e o tipo de mensagem que está sendo enviada, respectivamente. Somente após esses dois inteiros eram enviados os bytes referentes aos dados da mensagem em si. Isso foi feito para identificar melhor o tipo de solicitação que estava sendo feita e para verificar se a mensagem estava chegando completa ao destino.

O módulo servidor fica ouvindo requisições na rede em duas portas distintas, uma que é responsável por responder aos clientes informações sobre o servidor, como endereço IP e nome da apresentação corrente (aquele requisitado na abertura de um novo arquivo), e outra para responder os outros tipos de solicitação que o cliente possa fazer, como download de arquivos por exemplo.

Definida a forma de comunicação entre os módulos, decidimos manter no servidor uma lista com os endereços IPs dos clientes conectados a ele para que as comunicações que partissem do servidor fossem enviadas apenas para aqueles clientes. Dessa forma, a cada troca de slides realizada na ferramenta, além de ser atualizados o slide principal e as miniaturas do próximo slide e do slide anterior, o servidor envia uma mensagem de atualização de tela para todos os clientes de sua lista, de forma que todos conectados como módulo cliente recebam o novo slide e o exiba na tela.

Além de transmitir o slide atual pela rede para os clientes, o módulo servidor também é capaz de fazer a projeção do slide em um projetor multimídia. A ideia é que seja projetado somente o slide atual, assim como é enviado para o módulo cliente. A opção de utilizar um projetor multimídia está acessível através do botão *Projetar*, na parte superior da tela. Quando o usuário clicar nesse botão, a ferramenta verifica se existe uma conexão com pelo menos mais um dispositivo de exibição além do monitor do computador utilizado. Caso exista esse segundo dispositivo, a projeção dos slide será feita nele e caso contrário, uma mensagem é mostrada ao usuário. Aqui foi necessário a implementação de uma *thread* para a atualização das imagens no segundo dispositivo de exibição utilizado, onde a cada mudança de página é atualizado o componente que apresenta a imagem.

Uma vez implementadas todas as funcionalidades de exibição dos slides no módulo servidor, começamos a implementar as últimas funcionalidades que foram elencadas no início do projeto. A primeira delas é a opção de disponibilizar documentos da máquina

que está rodando o módulo servidor para que os cliente consigam realizar o download. Essa função é de grande utilidade quando se é necessário passar algum arquivo desenvolvido na aula para os alunos ou até mesmo o próprio arquivo PDF da apresentação. Essa função é acionada clicando-se no botão **Compartilhar Arquivos**, que mostra uma pequena tela para o usuário, como pode ser visto na Figura 2, exibindo a lista de documentos que o professor disponibilizou para download pelos clientes.

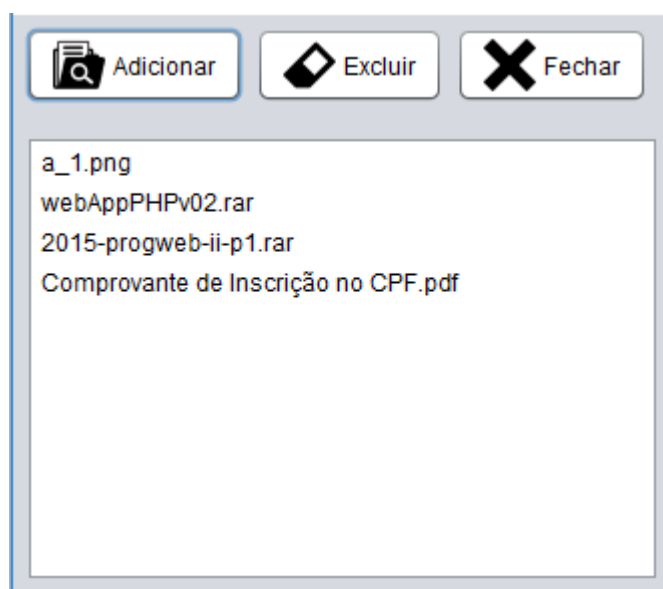


Figura 2. Tela que exibe todos os arquivos disponibilizados para compartilhamento.

Através dessa tela também é possível adicionar ou remover arquivos da lista de arquivos disponíveis para download. A inserção de um novo arquivo na lista é feita clicando-se no botão **Adicionar**, na parte superior da tela. Ao clicar nesse botão, uma janela é aberta para o usuário procurar e selecionar o arquivo no sistema de arquivos da máquina e, quando escolhido o arquivo, ele é automaticamente adicionado na lista. A opção de excluir um arquivo da lista consiste simplesmente em selecionar um arquivo dentre os listados e clicar no botão **Excluir**, na parte superior da tela.

Uma outra funcionalidade implementada no módulo servidor, foi a possibilidade de travar a tela de apresentação do módulo cliente no modo tela cheia, não permitindo ao aluno sobrepor a apresentação dos slides com qualquer outra janela. Essa opção é acessada através do botão **Bloquear/desbloquear** que, ao ser ativado, envia uma mensagem para todos os clientes conectados solicitando o bloqueio da tela no modo tela cheia. Quando esse botão é desativado, o servidor envia uma outra mensagem para os clientes informando que a aplicação pode ficar em segundo plano, permitindo assim que outros aplicativos sejam utilizados no computador que executa o módulo cliente.

4.3. Módulo Cliente

Além do módulo servidor, que é o responsável por gerir toda a apresentação, implementamos o módulo cliente, que deve ser executado em todas as máquinas utilizadas pelos alunos durante a apresentação de slides. O módulo cliente, de uma maneira bem simples, funciona como se fosse uma tela de projeção do slide exibido pelo servidor, não

permitindo ao aluno abertura para executar outros aplicativos que poderiam diminuir a sua atenção com relação ao conteúdo abordado.

O primeiro passo ao executar o módulo cliente é conectar-se a um servidor que esteja transmitindo os slides pela rede. Para isso, os clientes devem estar na mesma rede em que o servidor está conectado. A conexão com um servidor é feita através de uma tela específica, como pode ser visto na Figura 3.



Figura 3. Tela inicial do módulo cliente, onde a conexão com o servidor é feita.

A tela de conexão possui três botões na parte superior. Caso o cliente saiba exatamente o endereço IP do servidor na rede, basta clicar no botão *Informar IP* e informar o endereço IP do servidor. Porém, se o IP do servidor não é conhecido, o cliente possui a opção de descobrir os servidores que estão na mesma rede que ele. Essa funcionalidade é acionada ao clicar no botão *Procurar*, o que faz com que o módulo cliente envie uma mensagem via *broadcast*¹ na rede em busca dos servidores.

Os servidores que estiverem executando na mesma rede irão interceptar essa mensagem e responder diretamente para o cliente com o seu endereço e com o nome da apresentação que está sendo apresentada no servidor. Esse nome é o mesmo definido pelo professor ao abrir um arquivo PDF no módulo servidor para apresentá-lo. Após um pequeno tempo de espera, será listado na janela todos os servidores que estão transmitindo alguma apresentação na mesma rede que o cliente.

Após escolher o servidor ao qual quer se conectar, basta clicar no botão *Conectar* para que seja realizada a conexão. Se a conexão for estabelecida com sucesso, a janela principal do módulo cliente é aberta e o cliente começa imediatamente a receber os slides transmitidos pelo servidor.

A interface gráfica do módulo cliente é ainda mais simples que a do módulo ser-

¹Uma mensagem enviada via *broadcast* é, de uma forma mais simples, uma mensagem que não possui um único destinatário dentro da rede, ou seja, é uma mensagem que é encaminhada para todos os dispositivos conectados a uma mesma rede.

vidor. Basicamente é composta por um botão na parte superior da tela e uma área para a exibição do slide enviado pelo servidor, como pode ser visto na Figura 4. O único botão existente na interface gráfica do módulo cliente, Arquivos para download, serve para acessar a lista de arquivo disponíveis para download no servidor. Ao clicar no Arquivos para download é aberta uma janela como mostra a Figura 5.

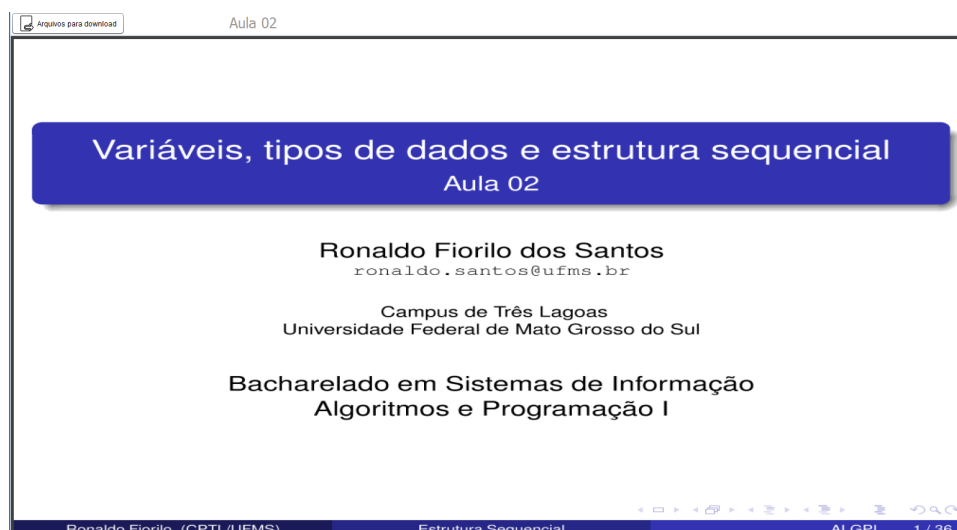


Figura 4. Tela principal do módulo cliente.

O cliente fica ouvindo requisições na rede em uma porta que o servidor pode se comunicar com ele. Essas mensagens capturadas nessa porta podem ser referentes a um novo slide que deve ser exibido no cliente, a lista de arquivos para download ou um arquivo que foi solicitado pelo cliente e que agora está sendo enviado para ele ou ainda a um comando do servidor para bloquear ou desbloquear a tela do módulo cliente no modo tela cheia. Assim que o módulo cliente recebe uma mensagem, ele verifica o tipo de ação necessária e trata os dados enviados pelo módulo servidor da forma adequada.

Toda vez que essa janela é aberta, o cliente solicita ao servidor a lista de arquivos disponíveis para download, para que sempre seja exibida a lista atualizada. Para realizar o download de um arquivo, basta o usuário selecionar um nome na lista e clicar no botão **Baixar**. Abrirá uma janela para que o usuário escolha o diretório onde será salvo o arquivo e ao realizar essa escolha o arquivo é transferido do servidor para o cliente.

5. Conclusão

Apesar de não termos a oportunidade de testar a ferramenta nos laboratórios onde foi idealizada, o objetivo pretendido foi alcançado, e com alguns ajustes para cada situação, a ferramenta poderia auxiliar perfeitamente o trabalho dos professores. Conseguimos implementar de forma funcional uma ferramenta que faça a transmissão de slides pela rede para outros computadores e que diminua a possibilidade da perda de foco dos alunos, com jogos e outras distrações disponíveis nos computadores com acesso à Internet, enquanto a aula acontece. Além disso, também somos capazes de projetar, ao mesmo tempo, os slides em um projetor multimídia, de forma a ser possível utilizar a ferramenta mesmo em casos onde não existam mais computadores ligados em rede.

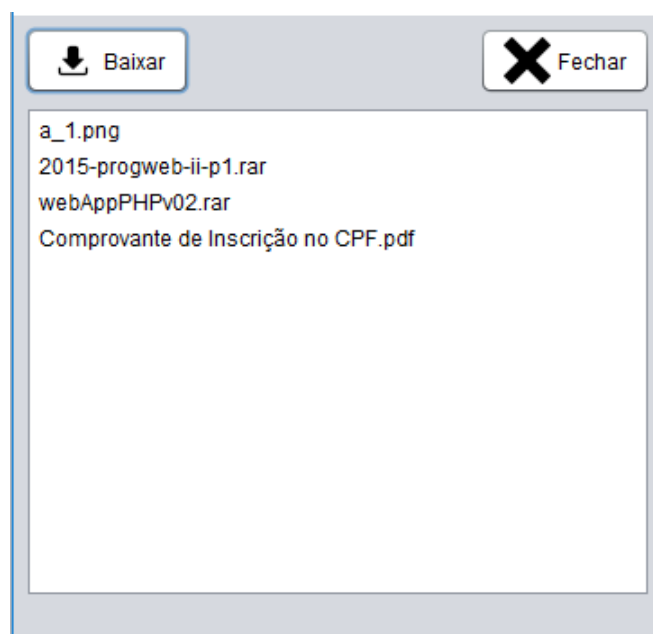


Figura 5. Tela que exibe todos os arquivos disponíveis para serem baixados.

Ao finalizarmos o projeto, nos veio em mente a idealização de um aplicativo para celulares que se integre com a ferramenta, podendo dar uma maior mobilidade ao professor durante as aulas e aumentando o nível de satisfação do usuário ao utilizar a ferramenta. Este módulo da ferramenta para *smartphones* poderia passar as páginas e até mesmo funcionar como um apontador laser, tendo a função de simular um laser na tela de um projetor multimídia, se conectado no módulo servidor, onde o ponteiro do mouse se tornaria um ponto vermelho e o professor o controlaria com toques pela tela de seu dispositivo. Surgiram também algumas outras ideias que tornariam a ferramenta mais interessante, como o espelhamento da tela do módulo servidor por completo, e não só o conteúdo do slide, para a tela dos computadores dos alunos, assim o professor poderia desenvolver atividades na prática em seu computador, e mostrar em tempo real, de maneira extremamente dinâmica para todos, ou também, liberar uma lista limitada aos alunos, com os aplicativos que podem ser usados, bloqueando o acesso a todos os outros, já que em alguns casos, o uso de certos aplicativos em conjunto pode ser útil. Uma opção de bloquear certos sites escolhidos pelo professor, também seria de grande utilidade. Estas ideias podem servir como trabalhos futuros, para outros alunos que venham a ter interesse na continuação do desenvolvimento da ferramenta, tornando-a ainda mais funcional e interessante para o professor.

Referências

- [1] CANAL DO EDUCADOR. Uso do datashow em sala de aula. Disponível em: <http://brasileSCO.la/e3018>. Último acesso em 25/03/2016.
- [2] HARVEY M. DEITEL, P. J. D. *Java: como programar*, 8 ed. Pearson Education, 2010.
- [3] LENOVO. Lanschool. Disponível em: <http://www.lenovosoftware.com/lanschool>. Último acesso em Abril 26, 2016.

- [4] NASSOFT. Labcontrol. Disponível em: <http://www.nassoft.com.br/software+escolar+solucao+laboratorios>.
Último acesso em Abril 26, 2016.
- [5] ORACLE CORPORATION. Java. Disponível em: <http://www.java.com>. Último acesso em
Novembro 20, 2014.
- [6] ORACLE CORPORATION, SUN MICROSYSTEMS. Javadoc. Disponível em:
<https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/>. Último acesso em Abril 26, 2016.
- [7] PDFBOX. Pdftbox, programmable pdf software. Disponível em:
<https://pdfbox.apache.org/>. Último acesso em Abril 23, 2016.